## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

09-219615

(43) Date of publication of application: 19.08.1997

(51)Int.CI.

H01Q 3/26

(21)Application number : 08-026949 7 567

(22)Date of filing:

14.02.1996

रहा (71)Applicant :

TOSHIBA CORP

(72)Inventor:

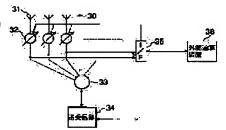
MUKAI MANABU NAMEKATA MINORU

SHIYOUKI HIROKI

(54) DIRECTIVITY CONTROL METHOD FOR ADAPTIVE ARRAY TRANSMITTER-RECEIVER, RADIO COMMUNICATION SYSTEM AND ADAPTIVE ARRAY TRANSMITTER-RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce hand-off frequencies and to prevent the deterioration of the communication quality due to inter-station interference, in a radio communication system using an adaptive array transmitter-receiver. SOLUTION: This system performs amplitude and phase weightings for the transmission/reception signals of plural arrayed antenna elements 31 by a weighting device 32 and performs communication between a base station having an adaptive array transmitter-receiver performing the distribution of transmission signals to the antenna elements 31 and the synthesis of the reception signals from the antenna elements 31 in a distribution/synthetic part 33 via the weighting device 32 and plural terminals. At this time, a directivity control is performed by transmitting a reference signal to the adaptive array transmitter-receiver from a desired direction and a non-desired direction at the time of installing the base station, calculating a weighting coefficient in an external arithmetic unit 36 based on the reception signal of the reference signal of the adaptive array transmitter-receiver and setting the coefficient to the weighting device 32 via an interface 35.



### **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

# THIS PAGE BLANK (USPTO)

THE DAGE RI ANK (USPTO)

(12) (19) 日本西谷井庁 (JP)

公報 (V) 盐 华 噩 4

**特開平9-219615** (11)特許出限公開每号

(43)公開日 平成9年(1997)8月19日

3/26 H010

广内整理番号 **表别的** 

3/28 H01Q 

技術教子種所

全13月 9 装査額次 未額水 御水垣の数8

	:	<b>1</b>	粒	粒	
000003078 株式会社東芝	神炎川泉川縣市華区港川町72番地 向井 学	神奈川県川崎市等区へ同県之町1番地 株式会社食ど野野部とファーカーは会社食ど野野部とファーカーた 袋	神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 式会社東芝研究開発センター内	田木 各書 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 式会社東芝研究開発センター内	(74)代理人 弁理士 的红 氏部
(71) 出国人 000003078 株式会社》	(72)発明者	(72) 發明者		(72) 発明者	(74)代理人
特閣平8-26949	平成8年(1996)2月14日				
(21) 出職番号	(22) 出版日				

# アゲブティブアレイ送受信装置の指向性倒物方法と無線通信シスチムおよびアダプティブアレイ (54) [発明の名称]

習システムにおいて、ハンドオフの頻度を小さくし、局 【課題】アダプティブアレイ送受信装置を用いた無義通 間干渉による通信品質の劣化を防止する。

慣慣号に重み付け器32により援幅および位相の重み付 向から参照信号を送信し、アダプティブアレイ送受信装 置の参照信号の受信信号に基づき外部資質装置36で重 「解決手段」配列された複数のアンテナ類子31の送受 けを行い、分配/合成部33で重み付け器32を介して アンテナ菓子31への送信信号の分配およびアンテナ業 **ィブアレイ送受信装置に対して所望方向および料所望方** み保徴を計算し、インタフェース35を介して重み付け 送受信装置を有する基地局と複数の端末間で通信を行う 無袋通信システムにおいて、基地局の設置時にアダプテ 子31からの受信信号の合成を行うアダプティブアレイ 器32に敷定することで指向性制御を行う。

のアンテナ祭子への送信信号の分配および数アンテナ祭 局と複数の端末との間で通信を行う無線通信システムに [請求項1] 配列された複数のアンテナ報子と、これら 複数のアンテナ第子の送受信信号に重み保数を乗じるに とにより接幅および位相の重み付けを行う複数の重み付 け手段と、これら複数の重み付け手段を介して前記複数 子からの受信信号の合成を行う分配/合成手段とにより 構成されるアダプティブアレイ送受信装置を有する基地

き前配重み保徴を計算して前配重み付け手段に散定する 少なくとも哲問基地局の数種時に数アダプティブアレイ **送受信装置に対して所望方向および非所望方向の少なく** とも一方の方向から既知の参照信号を送信し、該アダン ティブアレイ送受情装置の抜参照信号の受信信号に基づ ことにより、紋アダプティブアレイ送受信装置の指向性 を制御することを称散とするアダプティブアレイ送受信 装置の指向性制御方法。

とにより接幅および位相の甑み付けを行う複数の甑み付 のアンテナ乗子への送信信号の分配および核アンテナ報 県成されるアダプティブアレイ送受信装置を有する基地 **あと複数の基末との置む、各権来にファー4内の異なる** タイムスロットを割り当てて時分割多重により通信を行 【請求項2】配列された複数のアンテナ類子と、これら 核数のアンテナ第子の送受信信号に重み保抜を乗じるこ け手段と、これら複数の重み付け手段を介して前記複数 子からの受信信号の合成を行う分配/合成手段とにより う無赦通信システムにおいて、

作品タイムスロット毎に前配質な保徴を切り替えて前配 重み付け手段に散定することにより、前配ア ダプティブ アレイ送受信装置の指向性を慰御することを特徴とする アダプティブアレイ送受信装置の指向性制御方法。

る無検通信システム。

【諸水項3】配列された複数のアンテナ森子と、これら とにより損傷および位相の重み付けを行う複数の重み付 **け手段と、これら複数の重み付け手段を介して前配複数** のアンテナ素子への送信信号の分配および核アンテナ群 子からの受債債号の合成を行う分配/合成手段とにより 構成されるアダプティブアレイ送受信装置を有する基地 局と複数の端末との間で、各端末にフレーム内の異なる タイムスロットを割り当てて時分割多重により通信を行 複数のアンテナ森子の送受信信号に重み係数を乗じるこ う無検通信システムにおいて、

**数**,九

前記タイムスロット毎に前記載み保数を切り替えると共 新して現ファームの各タイムスロットでの恒み保敷を設 **定することにより、 析配アダプティブアレイ送受信装置** の指向性を制御することを特徴とするアダプティブアレ **に、約フレームの同一タイムスロットでの個子保教を更** イ治受信装置の指向性制御方法。 【請求項4】配列された複数のアンテナ森子と、これら 複数のアンテナ類子の送受信信号に重み係数を乗じるこ

8

のアンテナ業子への送信信与の分配および核アンテナ業 子からの受信信号の合成を行う分配/合成手段とにより 集成されるアダプティブアレイ送受信装置を有する基地 局と複数の端末との間で通信を行う無線通信システムに とにより接幅および位相の重み付けを行う複数の重み付 **け手段と、これら複数の重み付け手段を介して柜配模数** 

フィ滋受信装置に伝送して析配質み付け手段に設定する ことにより、前記アダプティブアレイ送受信装置の指向 性を制御するように構成したことを特徴とする無線通信 竹配アダプティブアレイ送受信装置の外部に設けられた 質算質層により計算した重み係数を前配アダプティブア

局と複数の増末との間で通信を行う無線通信システムに 【精水項5】配列された複数のアンテナ群子と、これら 複数のアンテナ繋子の送受信信号に重み保数を乗じるこ とにより返幅および位相の重み付けを行う複数の重み付 **け手段と、これら複数の重み付け手段を介して前配複数** のアンテナ素子への送信信号の分配および核アンテナ業 子からの受信信号の合成を行う分配/合成年段とにより 構成されるアダプティブアレイ送受信装置を有する基地

前記アダプティブアレイ送受信装置が複数された有様ネ ットワークに荷算装置を接続し、核消算装置により計算 した、個少保徴を前配有線ネットワークを介して前配アダ プティブアレイ送受信装置に伝送して前記盤み付け手段 に散定することにより、 粒配ア ダプティブア レイ滋受信 装置の指向性を制御するように構成したことを特徴とす

局と複数の端末との間で通信を行う無線通信システムに [精水項6] 配列された複数のアンテナ類子と、これら 複数のアンテナ類子の送受信信号に重み保数を乗じるこ とにより損傷および位相の個み付けを行う複数の個み付 け手段と、これら複数の重み付け手段を介して前配複数 のアンテナ戦子への送信信号の分配および投アンテナ報 子からの受信信号の合成を行う分配/合成手段とにより 構成されるアダプティブアレイ送受信装置を有する基地

フイ送受信装置に設けられた記憶手段に保持し、この記 析配アダプティブアレイ送受信装置が複続された有様ネ **ットワークに演算装置を接続し、核演算装置により計算** プティブア レイ送受信装置に伝送して 稼ア ダプティブア 衛手段に保存された国み保数を競み出して前記艦み付け **年段に設定することにより、前配アダプティブアレイ**送 受信装置の指向性を制御するように構成したことを特徴 した重み保数を前配有線ネットワークを介して前配アダ とする無線通信システム。

【請求項1】配列された複数のアンテナ第子と、これら 複数のアンテナ類子の送受信信号に重み保数を乗じるこ とにより振幅および位相の重み付けを行う複数の重み付

体開早9-219615

ε

子からの受信信号の合成を行う分配/合成手段とにより 局と複数の端末との間で通信を行う無線通信システムに 構成されるアダプティプアレイ送受信装置を有する基地 のアンテナ素子への送信信号の分配および核アンテナ素 け年級と、これら複数の重み付け手段を介して前記複数

イプアレイ 送受信装置 するインタフェースを有することを特徴とするアダプラ 定するために前配アダプティプアレイ送受信装置に導入 により計算した影だな重み保養を前記重み付け年段に設 の外部に設けられた技算装置に伝送し、から製技算装置 定された重み保敷を前記アダプティブアレイ法受信装置 前記アンテナ素子の送受信信号と前記載み付け手段に設

**け年級と、これら複数の重み付け手段を介して前記複数** う無線通信システムにおいて、 タイムスロットを割り当てて映分割多重により通信を行 **思と複数の端末との間で、各端末にファーム内の異なる** 構成されるアダプティプアレイ送受信装置を有する基地 子からの受信信号の合成を行う分配/合成手段とにより のアンテナ素子への送信信号の分配および核アンテナ素 とにより振幅および位相の重み付けを行う複数の重み付 複数のアンテナ素子の送受信信号に重み保数を乗じるこ 【請求項8】配列された複数のアンテナ素子と、これら

前記タイムスロット毎に前記載み保養の値を記憶する記

プアレイ法及信楽庫。 【法別の詳細な説明】 に設定する手段とを有することを特徴とするアダプティ この記憶手段に記憶された量み保養を削記量み付け手段

[0001]

六四十七 保り、特にアダプティプアレイ法受信装置の指向性制度 送受信装置を用いて無鉄通信を行う無鉄通信システムに 【発明の属する技術分野】本発明はアダプティブアレイ

[0002]

ようにすることが必要である。 帯壊内にできるだけ多数のユーザ(編末)を収容できる は、周波教育派の有効利用の観点から、限られた周波教 が実用化されている。このような無線通信システムで ーシステム、PHSシステムおよび無線LANシステム やデータの通信を行う無線通信システムとして、セルラ 【従来の技術】現在、移動端末や携帯端末に対して音声

全体として収容可能な端末12の数を増加させる方法で を増やすことで電波の空間的利用効率を高め、システム 2 かいさへし(タイクロセスカノアロセスカ)、セス教 に示すように基地馬11の通信サービスエリアA1, A 化、アコセル化はその一手掛である。この手掛は、図1 舉を向上させる方法が有効とされており、 マイクロセル 【0003】この要求に対して、電波の空間的な利用数

> ができず、亀波の空間的利用効率を有効に向上させるこ 通信サービスエリアであるセルを埋想的に配置すること このようなことから、マイクロセル化/ピコセル化では り亀波の伝統による減衰が小さい場合にも起こり得る。 距離が離れていても基地局11の数重排所の条件等によ の現象は、基地局11間の距離が短い場合のみならず、 合には通信が切断されてしまうという問題が生じる。こ 土が互いに干渉を起こして通信品質が劣化し、最悪の議 2が一部オーバラップする結果、解接する基地局11回 れら隣接する基地局11の通信サービスエリアA1, A 接する基地局11間の距離が小さへなった場合では、そ するという問題がある。また、図1に示されるように関 アに移動することによるセル間ベンドオフの側度が構加 局11の通信サービスエリアから他の通信サービスエリ 【0004】しかし、この方法では解末12がある基地

対する条数在に応しいという問題がある。 固定的であるために、実際の集扱伝表解表やその変化に 頻度の増加の問題があり、さらに通信サービスエリアが 方法である。この方法においても、点法したハンドオン テム内で同一周被数を使用するユーザの数を増加させる る。これは亀波の放射方向を制限することで、通信シス 別の手掛として、通信サービスエリアのセクタ化があ 【0005】また、電波の空間的利用効率を向上させる

応的に指向性を変えることが可能なアンテナである。 れらの重み付け器を介して各アンテナ素子への送信信号 て振幅および位相の重み付けを行う重み付け器およびこ と、各アンテナ素子の送受信信号に対し重み保数を乗じ く知られているように配列された複数のアンテナ素子 使用が考えられる。アダプティブアレイアンテナは、良 せるアプローチとして、アダプティブアレイアンテナの 彼の放射方向を制限して偏彼の空間的利用効率を向上さ う分配/合成部とで構成され、重み保養の制御により道 の分配および各アンテナ第子からの受信信号の合成を行 【0006】一方、上記二〇の手掛と同様に独間的に

テムにおいては、重み保数の計算に複雑な処理を必要と 複数の基地局と複数の端末とで構成される無線通信シス 時々刻々と変化するような通信療規には適しているが、 指向性を変えるため、所望の方向および外所望の方向が 手法に比較して有利と考えられる。しかし、従来のアタ セル化や通信サービスエリアのセクタ化といった信味の 利用が可能となり、通信システムのマイクロセル/ピコ ができるため、実際の亀波伝統模様に関した空間の有数 向にゲインを持たないようにその指向性を影響すること 望の方向にゲインを持ち、妨害彼の到来する非所望の方 に得ることはできないという問題がある。 の方向のゲインを十分に対用した指向格スターンを確認 する割には、所望の方向に十分なゲインを持ち、非所望 プティブアレイアンテナは巫衣的に重み保教を計算して 【0007】このアダプティブアレイアンテナでは、所

> 非常に復雑な処理を必要とするため、アダプティブアレ システム全体のコストを押し上げてしまうという問題が イアンテナを含む法受信装置のコストが高くなり、通信 では指向性制御に戻して重々付け器の重な保後の資質に 【0008】また、徐米のアダプティブアレイアンテナ

テムにおいては、タイムスロット毎に指向在パターンが らの干渉を受けずに通信を行う必要があるが、従来のア 全く異なる環境で、基地層はどの領末とも他の基地層が ダプティブアレイアンテナは、このような点を考慮して トで基地局と通信を行う時分割多重方式の無線通信シン 【0009】さらに、複数の端末が異なるタイムスロッ

み保教を変える方法をとっているため、基地局と編末間 が、従来のアダプティプアレイアンテナでは遅次的に重 テナを用れば、このような問題がある程度は解決される の増加や、基地局間の干渉による通信品質の劣化という 確実に防止する手法は未だ確立していない。 ず、このような通信システムにおいて基地局間の干渉な 重方式の無線通信システムへの適用が考えられておら さらに、往来のアダプティプアレイアンテナは原分割名 全体のコストを押し上げてしまうという問題があった。 るために複雑な計算が必要であり、これが通信システム 従来のアダプティブアレイアンテナでは重み保養を求め ンを確実に得ることは難しいという問題があり、加えて に他の基地局からの干渉を受けないような指向性パター 問題があった。また、基地局にアダプティブアレイアン アのセクタ化といった手法では、セル間ハンドオフ頻度 上させるタイクロセパ/ピコセパ化や通信サービスエリ の無線通信システムにおける電波の空間的利用効率を向 【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来

テムおよびアダプティブアレイ法受信装置の指向性制御 方法を提供することを目的とする。 るアダプティプアレイ送受信装置を用いた無線通信シス 共に、基地局間の干渉による通信品質の劣化を防止でき 【0011】本発明は、ハンドオフの側度を小さくする

送受信装置に対して所望方向および非所望方向の少な。 いて、少なへとも基地局の数値時にアダプティブアッム 成されるアダプティブアレイ送受信装置を有する基地層 からの受信信号の合成を行う分配/合成手段とにより体 付け手段と、これら複数の重み付け手段を介して複数の ら複数のアンテナ素子の送受信信号に重み保数を乗じる 性制御方法は、配列された複数のアンテナ業子と、これ め、本発明に係るアダプティプアレイ送受信装置の指向 と複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにお アンテナ素子への送信信号の分配および放アンテナ素子 ことにより接続および位相の重み付けを行う複数の重み 【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するた

とも一方の方向から既知の参照信号を送信し、アダプテ **み保拠を計算して重み付け手段に設定することにより** アダプティブアレイ法受信装置の指向性を制御すること **イプアワイ 送受信装置の参照信号の受信信号に張力を重** 

設定する。これにより、例えば所望方向にはアンテナゲ きアダプティブアレイ送受信装置の重み保養を計算して 指向性パターンを容易に形成することができる。 インが大きく、非所望方向にはアンテナゲインが小さい 向けて既知の参照信号を送信し、基地局内のアダプティ 所望方向の少なくとも一方に存在する端末から基地層に ターンを設定したり変更するために、所望方向および非 い時間関隔でアダプティブアレイ送受信装置の指向性パ を有する基地局の設置時、さらには非通信時に比較的長 **プアレイ法受信装置において参照信号の受信信号に基力** 【0013】このようにアダプティプアレイ法受信装置

ができ、さらに通信品質の向上を図ることができる。 め、複雑な処理を伴うペンドオフの側度を低くすること 通信サービスエリアの大きさを必要以上に小さくするこ 通信品質が得られる。また、このようにすると基地周の 夢による通信障害を振力小さくすることができ、良好な を行う場合、路接する基地局および隣接エリアからの干 により、ある基地局と所望方向に位置する橋末とが通信 となく隣接基地局からの干渉のない通信が可能となるた

【0014】このような指向在パターンを形成すること

数定すれば、従来のアダプティブアレイアンテナのよう **歯**時さらには非通信時に**食み保養を計算して**半国定的に 下げることができる。 て計算が簡単となり、通信システム金体のコストを引き に通信途中で運吹的に重み保教を計算する方法に比較し 【0015】また、アダプティブアレイ送受債装置の数

受信装置の指向性を制御することを特徴とする。 付け手段に設定することにより、アダプティブアレイ送 おいて、タイムスロット毎に重み保険を切り替えて重み 当てて時分割多重により通信を行う無鉄通信システムに で、各端末にフレーム内の異なるタイムスロットを割り 信装置の指向性制御方法は、上記のようなアダプティブ アレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間 【0016】本発明に係る他のアダプティブアレイ送受

防止することができ、周被装資源の有効利用が可能とな 使用することにより、他の基地局からの干砂によって一 表送設における全タイムスロットが複続不衡に陥るのを イブアレイ送受信装置の重み保教を時分割で切り替えて 【0017】このように各タイムスロット毎にアダプテ

た、各銭状にファーA内の異なるタイムスロットを割り アレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間 信装置の指向性制御方法は、上記のようなアダプティブ 当てて即分割多重により通信を行う無線通信システムに 【0018】本発明に係る別のアダプティブアレイ送受 æ

おいて、タイムスロット毎に重み保数を切り替えると共 **に、粒ファームの医ータイムスロットでの恒分保数や更** 折して残フレームの各タイムスロットでの恒み保被を設 定することにより、アダプティブアレイ送受信装置の指 向性を制御することを特徴とする。

送受信装置の指向性パターンを扱やかな程波伝物環境の 変動に追従させて変えることができ、周波教育原の有効 [0019] このように枯フレームの同一タイムスロッ トでの個み保敷を更新して現フレームの各タイムスロッ トでの戯み保徴を設定することで、アタブティブアレイ 利用に加えて、通信品質がより向上する。 [0020] 本発明に保る無鉄通信システムは、上配の 複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおい て、アダプティブアレイ送受信装置の外部に設けられた り、アダプティブアレイ送受信装置の指向性を制御する ようなアダプティブアレイ送受信装置を有する基地局と 資算装置により計算した 重み保数をアダプティブアレイ **送受信装置に伝送して重み付け手段に設定することによ** 頼成としたことを称数とする。

の外部の資算装置で重み保数を計算することにより、ア ダプティブアレイ送受信装置を含む基地局の構成を簡略 [0021] このようにアダプティブアレイ送受信装置 代して小型化が図られる。 [0022] 本発明に係る他の無額通信システムは、上 記のようなアダプティブアレイ送受信装置を有する基地 局と複数の端末との間で通信を行う無線通信システムに おいて、アダプティブアレイ送受信装置が接続された有 線ネットワークに演算装置を接続し、この演算装置によ ティブアレイ送受信装置に伝送して重み付け手段に設定 することにより、アダプティブアレイ送受信装置の指向 り計算した 低み保敬を有様ネットワークを介してア ダブ 性を制御する構成としたことを特徴とする。

て重み付け計算のための専用のプロセッサを用いる必要 【0023】このように有線ネットワークに接続された 外部の演算装置で重み保数を計算すると、演算装置とし サを使用することができるので、無線通信システム全体 がなく、有様ネットワークに接続された任我のプロセッ のコストが伝媒される。

れた有線ネットワークに漢算装置を接続し、核漢算装置 アレイ送受信装置に散けられた配像手段に保持し、この 記憶手段に保持された重み係数を読み出して重み付け手 段に散定することにより、アダプティブアレイ送受信装 【0024】本発明に係るさらに別の無嫌通信システム テムにおいて、アダプティブアレイ送受信装置が接続さ ダブティブア レイ 送受信 装置に伝送して 咳ア ダブティブ は、上記のようなアダプティブアレイ送受信装置を有す る基地局と複数の槍末との関で通信を行う無線通信シス により計算した重み係数を有線ネットワークを介してア **閏の指向性を制御するように構成したことを体徴とす** 

しない限り、重み係数の情報を外部の演算装置から有線 ネットワークを介してアダプティブアレイ送受情装置に [0025] このようにすると、一般計算した何み承数 の値を記憶手段に一旦保持しておけば、重み保数を変更 云法する必要がないため、有様ネットワークのトラフィ ックを不要に増大させることがなくなる。

[0026] 本発明に係るアダプティブアレイ送受信装 置は、上記のようなアダプティブアレイ送受信装置にお 計算した新たな重み保数を重み付け手段に設定するため いて、アンテナ類子の送受信信号と重み付け年段に設定 された虹み保教をアダプティブアレイ送受信装庫の外部 に散けられた資質装置に伝送し、かつ核質算装置により にアダプティブアレイ送受信装置に導入するインタフェ ースを有することを特徴とする。

に外部とのインタフェースを備えることによって、重み **孫数を外部の漢算装置で計算することが可能となり、ア** る必要がないので、アダプティブアレイ送受信装置を含 【0021】このようにアダプティブアレイ送受信装置 む基地局の構成を簡略化して小型化を図ることが可能と ダプティブアレイ送受信装置内に核絡な資算装置を散け

[0028] 本発明に係るアダプティブアレイ送受信装 画僧を行う無鏡通信システムにおいて、タイムスロット 年に重み保数の値を記憶する記憶手段と、この記憶手段 する基地局と複数の端末との間で、各端末にファーム内 の異なるタイムスロットを割り当てて時分割多重により **置は、上記のようなアダプティブアレイ送受信装置を有** に配信された重み保数を重み付け手段に数定する手段と を有することを特徴とする。

ともに、核浴のように拾ファームの図ータイムスロット での個な保徴を更新して現ファームの各タイムスロット 【0029】 このように時分割多割ファームの各タイム タイムスロット毎の重み保数の切り替えが容易となると スロット毎に重み保徴を記憶する記憶手段を設けると、 での重み係数を散定することが容易となる。 【発明の実施の形盤】以下、図面を参照して本発明の実

拖形整全税明十5。

通信時にはB1で示す指向性ピームが形成され、野接基 也局の方向を向く指向性ピームB2は形成されないよう の位置する方向には大きなゲインを持ち、路接基地局の **係る無鉄通信システムの報路構成を示す図である。この** 無線通信システムは、基地局21と端末22との間で通 信を行うシステムであり、基地局21にはアダプティブ は、アダプティブアレイアンテナ23を用いて端末22 との間で送受信を行うアダプティブアレイ送受信装置が に、含い換えれば基地局21と通信を行うべき増末22 (第1の実施形態) 図2は、本発明の第1の実施形態に 致けられている。アダプティブアレイアンテナ30は、 アレイアンテナ23が設置されている。基地局21に

方向には小さなアンアナゲインしか特たないように指向 ナ23の指向性を制御すれば、隣接する基地局21間の 干部および降接基地局の通信サービスエリアの建来2か 中が乾笛される。このスシにアダプティブアッイアン らの干渉による通信障害を抑圧することができる。

み付け器32を介して各アンテナ素子31への送信信号 ンを変更したりするために、所望方向および非所望方向 の少なくとも一方に存在する増末22から基地局21に 内のアダプティブアッと治安信徒間においては、この参 照信号の受信信号に基づきアダプティブアレイアンテナ 30の重み保徴を計算して重み付け器に散定する。この ように所望方向や非所望方向から送信される既知の参照 信号の受信信号に基心いて、基地局21の数値時などに ナにおいてゲータ送受信の途中で重み保敷を逐失的に求 [0032] <u>同3</u>は、本実施形態における基地局21内 のアダプティブアレイ送受信装置と重み付け制御に係る 外部装置の構成を示すプロック図である。同図に示され るように、アダプティブアレイ送受信装置は複数のアン テナ森子31を所定形状、例えば一直線上あるいは円周 上に配列して構成されるアンテナアレイ30と、各アン **テナ棋子31の送受信信号に対して、設定された息み保** 数(複雑氫み保数)を乗じることにより破幅および位権 の重み付けを行う複数の重み付け器32と、これらの重 の分配とアンテナ類子31からの受情信号の合成を行う 分配/合成部33および送受信部34を基本要乗として [0031] そして、本実施形数ではアダプティブアレ さらには非通信時に比較的長い時間関隔で指向性パター 向けて既知の参照信号を送信する。そして、基地局21 個み保徴を状めると、 牡米のア ダプティブア レイアンテ イ送受信装置を有する基地局21の設置時にアダプティ め、通信システム全体のコストを低減することができ、 ナアレイアンテナ23の指向性パターンを数定したり、 また容易に所望の指向性パターンを得ることができる。 める方法に比較して、その計算が非常に簡単となるた

【0033】さらに、血み付け器32の重み保数数定入 力楽および治安価値与入出力機はインタフェース35の **一方のボートに接続され、恒み保液数が原時にはインタフ** ェース35の私力のポートにアダプティブアレイ遊受信 る。 重み付け器32は、例えば損福の重み付けのための 可変利得増偏器または可変減衰器と、位相の重み付けの 装置の外部に散けられた外部賃貸装置36が接続され ための可変移相器により構成される。

により重み付けされ、さらに分配/合成部33により合 【0034】 通常の通信に際しては、迷信時には送受信 部34から出力される送信信号(変調信号)が分配/合 成部33により重み付け器32に分配され、ここで重み 付けがなされた後、アンテナ類子31に供給される。受 信時にはアンテナ素子31の受信信号が重み付け器32 成された後、送受信部34に入力されて復調が行われ

[0035] 女に、囚4に示すフローチャートを用いて 本実施形態におけるアダプティブアレイアンテナ治安信 長度の指向性制御手順を説明する。本実施形態の指向性 防御手頃は、所望方向のアンテナゲインを大きくするた めの所録方向拠定モードと非所望方向のアンテナゲイン を抑えるための非所望方向別定モードからなる。

アップS102)、その参照信号の受信信号をインタフ る雄末から基地の参照信号を参照偏放として送信し(ス [0036] まず、ステップS101において拠定モー ドが所望方向拠定モードの場合は、所望の方向に位置す ェース35を介して外部資質装置36に転送して保存す & (XFy7S103).

ドが非所望方向復定モードの場合は、非所望の方向に位 国する端末から基地の参照個号を参照電波として送信し タフェース35を介して外部賃貸装置36に転送して保 (ステップS105) 、その参照信号の受信信号をイン [0037] 次に、ステップS104において捌定モー **時する (ステップS106)。**  [0038] なお、ステップS102およびS105で 治信する参照信号としては、例えば無変調の施送徴、あ る。こうして所望方向および外所望方向の御定モードが 校了すると、外部賃貸装置36は保持した参照信号の受 07)、これらの重み保数をインタフェース35を介し て塩み付け器32に設定する (ステップS108)。 重 **今保数の数定は、その保数の値に対応した制御信号を可** ればよい。そして、このように包み保被を計算して半固 定的に重み付け器32に設定した後、通信モードに移る 冒信号に基心いて数多保数の値を計算し (ステップS1 変利得増幅器または可変放表器および可変移相器に与え るいは既知の情報を乗せた変調液を用いることができ (ステップS109)。

うに所望方向にはアンテナゲインが大きく、非所望方向 【0039】ステップS107での重み保設値の債算方 田の一句について説明すると、まず所望方向慰定モード では所望方向のアンテナゲインが大きくなるように、例 えば重み付け後の参照信号の受信信号位力が重み付け前 のそれより大きくなり、理想的には最大となるような重 み保敷を求める。また、非所望方向の測定モードでは非 所望方向のアンテナゲインがより小さくなるように、例 えば重み付け後の参照信号の受信信号電力が重み付け前 のそれより小さくなり、理想的には最小となるような重 み付け器32に散定することによって、図2に示したよ にはアンテナゲインが小さい。指向性パターンが形成され

により、ある基地局21と所望方向に位置する始末22 とが通信を行う場合、斡接する基地局からの干砂による 通信障害を極力小さくすることができ、良好な通信品質 [0040] このような指向性パターンを形成すること

8

傳開平9─219615

が得られる。また、このようにするとセルエリア、つまり 高地局 21の通信サービスエリアの大きさを従来のペイクロセル/ビコセルといったように小さくすることなく 関連選出風からの干砂のない通信が可能となるため、 技術な処理を伴うハンドオフの側度を低くすることができ、この面からも通信品質の向上を図ることができる。 [0041] また、大変拡影館ではアダプティブアレイ 決受信義庫の敷屋時さらには非通信時に重み係款を計算しているため、従来のフダプティブアレイアンテナのように通信途中で完大的に重み係款を計算する方法に比較して計算が物準である。

【0042】さらに、本実施形態ではアダプティブアレイ送受情装置の外部に設けられた外部疾其装置36で量分条数を計算しており、アダプティブアレイ送受情装置には既存の構成に新たにインタフェース36を追加するだけでよいため、アダプティブアレイ送受情装置の小型化・価値等化を図ることができる。

【0043】なお、上記奏施形盤ではアダプティブアレイ送受信装置に対して所望方向ねよび外所望方向の両方向から参照信号を送信し、その受信信号に基づいて所望方向にはアンテナゲインが大きく、非所望方向にはアンテナゲインが小さい場向後パターンを形成するようにしたが、所望方向はよび外所望方向のいずれか一方の方向からのみ参照信号を送信し、その受信信号に基づいて指向性パターンを形成するようにしてもよい。

【0044】また、上町実施形像では個分付け認32をアンテナ業子31の影像銀円設置してRF帯あるいはIF帯で個分付けを行ったが、ベースパンド帯において個分付けを行ったが、ベースパンド帯において個分付けを行ってもよい。

【0045】さらに、重少保数の計算のために用いる参照信号の受信時には重少保数を買加の固定値にしておき、外部別算装置36から重み付け数32に対しては重少保数自体の情報でなく重少保数の存圧量の情報を伝送してもよい。

【0046】(第2の実施形態)次に、<u>図2</u>における合業未22にフレーム内の異なるタイムスロットを割り当てて基地局21との間で通信を行う時分割多重方式の無数通信ツステムに適用した実施形態について取引する。図5は、基地局21から見た時分割を重プレームの構成を示す図であり、TX1、TX2、…、TXNは基地局21からN値の各類末22の送情時の送信ダイム基地局21からN値の各類末22の送情時の送信ダイム基地の21からN値の各類末22から基地局21への送情時(基地局21の支信等)の支信タイムスロットで入り、N値の送信ダイムスロットで入り、TX2、…、TXNで1送信ブレームを構成し、N値の受信ダイムスロット下R1、TR2、…、TRNで1送信ブレームを構成し、N値の受信ダイムスロットTR1、TR2、…、TRN

【0047】本実施形盤は、このような時分割多重通信を行う際、各タイムスロット毎にアダプティブアレイ送を行う際、各タイムスロット毎にアダプティブアレイ送受債装置における重少係数を切り替えて設定することに

より指向性影響を行うようにしたものである。
【0048】女に、図点に示すフローチャートを用いて【0048】女に、図点に示すフローチャートを用いて本実施形態におけるアグプティブアレイ送受情装置との指向性影響手段を説明する。まず、ステップ S 2 0 1において新規着呼または重シ保数の変更指示が発生するか、あるいはステップ S 2 0 4において 1フレームの送信または受情が終了すると、重少保数を記憶したメモリの内容を更新するかどうかを調べ (ステップ S 2 0 の内容を更新するかどうかを調べ (ステップ S 2 0 の内容を更新するかどうかを調べ (ステップ S 2 0 でまたは受情が終了すると、更多保数を記憶したメモリに

2)、実計7の報告は単心に重か表が重な、マットを書き込んだ後、ステップ5204に進む。ステップ204では7 会は直接ステップ204に進む。ステップ204で17 レームが終了すると判断されるまでメモリに記憶されている重み探教を振み込み、重み付け器に設定する(ステップ5205)。そして、送官または受信を行い(ステップ5206~5208)、1タイムスロットの送信または受信毎に以上の数件を繰り返す。

【0049】にのように本実施形置では、各ダイムスロット毎にアダプティブアレイ送受信装信の重与保教を明分割で到り替えて使用することにより、他の基地局からの干渉によって一概送波における全ダイムスロットが接続不能に陥るのを防止することができ、周波数僚原の有效利用が可能となる。

[0050] この場合、各タイムスロットの重分係数は、ランダムアクセス時のキャリア同類やクロック同類に用いるキャリアバーストあるいは既知の参照信号を用いて、複数のアンラナ業子の受信信号を重み付け器を介して合成した後の受信信号電力ができるだけ大きくなる値に決定すればよい。

【0051】また、キタイススロット毎の重少疾数を通信裁裁中常に同じ値を用いてもよいが、本典拡形数では 200のフローチャートに示されるようにキタイスロットでに サント スペロットでの重少疾数 を買着して現ファームのキタイススロットでの重少疾数 を受だすることにより、アダプティブア レイ決党情報画 の活向性 パターツを乗やかな最後広接表表の変勢に追信 させて授えることができ、より通信品保を向上させるにと だり 電子 大き、キタイススロット年の重少疾数 させて授えることができ、より通信品保を向上させるに とが同野である。なお、キタイススロット年の重少疾数 の更新する既には、奥太ばキタイムスロット内に含まれる既如の情争を参照信争として用いて現ファームの新たな重少疾後を計算すればよい。

[0052](第3の実施形態)式に、<u>図工</u>を参照して アタプティブアルが受情装置の他の実施形態について 既明する。図2は、本実施形態における基地局21内の アダプティブアルが受情装置と重み付け制御に係る外 研装置の構成を示すプロック回である。図31に示した実 施形態と回様に、複数のアンテナ菓子31を所定形状に 区列して構成されるアンテナ業子31には、RF/IFフロ ントエンド41を介して複数の重み付け弱42はアンテナ菓子3

1の送受信信号に対してベースパンド帯で重分探数(複業重为保数)を乗じることにより、復福および位和の重分付けを行うことになる。また、重み付け器42およびRF/IFフロントエンド41を介して各アンテナ業子31〜の送信信号の分配とアンテナ業子31からの受信信号の合成を行う分配/合成器43および送受信約44が設けられている。

10054]さらに、重み付け器42の重や保数数を入力網および送受信信与入出力網はインタフェー×45の一方のボートに接続され、重み保数数を時にはインタフェー×45の一分のボートに接続され、重み保数数を時にはインタフェー×46の他力のボートに有線ネットワーク47を介して外部質算装置46年が開送される。外部質算装置46日は、先の実施形態と回接に重み付け器42の重分保数を計算する。計算された重为保数は、有線ネットワーク47は10インタフェー×45を介して重み付け器42にに送えれる。

【0055】通常の通信に群しては、送信時には送受信辞44から出力される送信信号(変質信号)が分配/合成料43により置み付け器42に分配され、こて宣外付けがなされた後、RF/IFフロントエンド41によりIF帯→RF帯へと変換されてアンデナ第子31に供給される。受信時にはアンデナ第子31の受信信号がRF/IFプロントエンド41によりRF帯→IFペースパンド帯へと変換された後、重み付け器42により重み付けされ、さらに分配/合成割43により合成された後、送受信割44に入力されて復興が行われる。また、送受信割44に入力されて復興が行われる。また、送受信割44に入りちょ、エス45を分して有終ネットワーク47に接続されており、有終ネットワーク47に送出信信号の元となるデータ信号の明治を受け、さらに受信復調したデータを有終ネットワーク47に送出する。

【0056】本実施形態によると、外形病算装費46として値が付け計算のための専用のプロセッサを用いる必要がなく、有線ネットワーク47に接続された任義のプロセッサを使用することができるので、無線通信システム全体のコストをさらに促棄することが可能となる。

ロセッチを使用することができるので、無線通信システム全体のコストをさらに延載することが可能となる。
[0057] なお、未実施形態では重み付けをペースパンド帯で行ったが、図3に示した実施形態と同様にIF帯またはRF帯で行うようにしてもよい。

(第4の実施形態) 次に、<u>図8</u>を参照してアダプティブ アレイ法受信装置の他の実施形態について取明する。図 81は、本実施形態における基地局21内のアダプティブ アレイ法受信装置と重み付け動詞に係る外部装置の標成 を示すプロック図である。<u>図7</u>と同一部分に同一符号を 付して取明すると、本実施形態は図1の構成にメモリ4 8 が追加されている。

[0058]メモリ48は、重み付け器42の重み保険 設定入力線とインタフェース45との別に挿入されており、重み保数の値を保等するためのものである。このメモリ48に、外部改算装置46で一度計算され有数ネッ

Y成数(技 トワーク47およびペンタフェース45を介して伝送されて指回賃 たてきた値が成数を保等しておくことにより、第10美42および 短形態で数別したように基地局21の数値等や非過信号 に計算した値が成数の値をメモリ48を介して値が付けアナ業子 に計算した値が成数の値をメモリ48を介して値が付けでが60条値 42に半個だ的に数だすることができる。 りゅう47のトラフィックを増大させることがなくなると ーク47のトラフィックを増大させることがなくなると

いう知点がある。十なわち、図2に示した構成では重み 保数の情報を指導アダプティブアレイ送受情装置に伝送 する必要があるが、本葉施形態では一度計算した重分保 数の値をメモリ48に一旦保持しておけば、重分保数を 変更しない限り、重み保数の情報を外部成算装置46か ら有線ネットワーク47を介してアダプティブアレイ送 受情装置に伝送する必要がないため、有線ネットワーク 47のトラフィック増大を招くことはない。

[0060]また、メモリ48にEPROM、EEPROMのののかような不薄現在メモリを用いれば電気形に対して活性を持つシステムを構成することができる。さらに、外形度算装置46において複数循環の指向在パターンに対応した重少保数の超を計算してメモリ48に保持しておき、これらの重少保数の超を外がからの遠気信号によってメモリ48から遠気的に数み出して重み付け費42に設定するようにしてもよい。

は、第1の実施形態で説明した指向性制御方法と組み合 税明する。 図点は、本実施形態における基地局21内の 信装置および外部装置を含む無鉄通信システムの構成 である。図8と同一部分に同一符号を付して説明する 用が可能である。その場合、メモリ48には例えば各タ に重み保教を切り替えて設定する指向性制御方法にも違 わせることも可能であるが、第2の実施形態で段明した の実施形態で説明したように基地局2 1の設置時や非通 み保養を保持するためのメモリ48が挿入されている。 と、本実施形鑑においはユニット内部抜算装置49が数 アダプティブアッイ送及信装置の構成を示すプロック図 アダプティブアレイ法委信装置の他の実施形態についた イムスロット毎の重み保養の組を保持しておけばよい。 ように時分割多重システムにおいて各タイムスロット毎 付け器42に半固定的に設定することができる。 信時に計算した重み係数の値をメモリ48を介して重み 度計算された重み保数を保持しておくことにより、第1 【0063】 ニのメモリ 48に、内部複算装置 49でし けられ、この改算装置49と重み付け器42との間に重 【0062】(第5の実施形装)衣に、図9を参照した 【0061】本実施形装によるアダプティブアレイ送る

【0064】また、メモリ48にEPROM、EEPROMのような不得現性メモリを用いれば電源形に対して配性を押つシステムを構成することができる。さらに、内部演算装置49において複数電道の指向性パターンに対応した重少模数の超を計算してメモリ48に保等しておき、これらの重少模数の超を外部からの選択信号によ

が の関
中
の
19615

9

ってメモリ48から遊択的に飲み出して重み付け器42に設定するようにしてもよい。このようにすわけば、内田資業製庫49の資業量を低減することができる。

【0065】本実施形態によるアダプティブプレイ送受 個装置は、第10実施形態に収りした指向性制御が出せ 超み合わせることも可能であるが、第20実施形線で設 明したように即分割各重システムにおいて各タイムスロット毎に重用が可能である。その場合、メモリ48には例え ば各タイムスロット毎の置み保険の超を保持しておけば よい、なお、本実施形態では国外付けをペースペンド符 で行ったが、図31に示した実施形態と同様に1F 帯主た

[9900]

のない通信が可能となるため、複雑な処理を伴うハンド さらには非通信時に比較的長い時間関隔やアダプティブ アナゲインが大きく、非所望方向にはアンテナゲインが 【0067】従って、基地局と所望方向に位置する端末 とが通信を行う場合、群接基地局からの干渉による通信 質が得られ、また基地局の通信サービスエリアの大きさ **を必要以上に小さくすることなく解接基地局からの干渉** オフの頻度を低くすることができ、より通信品質が向上 hば、従来のアダプティブアレイアンテナのように通信 途中で深次的に重み係数を計算する方法に比較して計算 が簡単となり、通信システム全体のコストを引き下げる アレイ送受信装置の指向性パターンを散成したり変更す べく、所望方向および非所望方向の少なくとも一方から 基地局に向けて既知の参照信号を送信し、基地局内のア ダプティブアレイ送受信装置において参照信号の受信信 中に基づきアダプティブアット沿受信装置の値み保数を 計算して数定することにより、例えば所望方向にはアン 障害を極力小さくすることができるために良好な適信品 する。また、アダプティブアレイ送受信装置の設置時さ らには非通信時に個み保数を計算して半固定的に設定す [発明の効果] 以上説明したように、本発明によればア 小さい指向性パターンを容易に形成することができる。 ゲプティブアレイ送受信装置を有する基地局の設置時、 ことができる。

【0068】また、本発明によれば時分割多重通信を行う場合、タイムスコット毎に置み係数を切り替えて重み付け年級に数にすることにより、他の基地局からの干渉によって一搬送数における金タイムスロットが移越不協に落ちのを防止することができ、周波数資源の有効利用に絡るのを防止することができ、周波数資源の有効利用に絡るしたと

[0069]また、タイムスロット毎に直み廃棄を切り替えると共に、前フレームの同一タイムスロットでの個子経験を更新して残フレームの各タイムスロットでの個子経験を設定することにより、アダプティブアレイ設受 個質園の指向性パターンを確やかな臨液伝統契据の監算に追従させて変えることができ、また、本発明の指導通

信システムではアダプティブアレイ送契信装置の外的に 数けられた漢葉装置により計算した値み係数をアダプティブアレイ送契信装置に伝送して値み付け手段に設定することにより、アダプティブアレイ送発信装置を合む場あらば馬の構成を簡単して「近街に・低価格化を図ることが、 [0070] また、本発明の無線通信システムによれば、アダプティブアレイ送受信装置が接続された有線ネットワークに従算装置により計算した重み保いその資業装置により計算した重み付け年段に設定することにより、資業装置として重み付け手算のための専用のプロセッサを用いる必要がなく、有線ネットワークに跨続された任意のプロセッサを使用することができるので、無線通信システム全体のコストを低減することができるので、無線通信システム全体のコストを低減することができるので、無線通信システム全体のコストを低減することができるので、無線通信システム全体のコストを低減することができるので、無線通信システム全体のコストを低減することができるので、無線通信システム全体のコストを低減することができるので、

【0071】また、本発明の無縁通信システムによれば、アダプティブアレイ送受信装置が移移された有様キットワークに賃貸業置を接続し、投資算装置により計算した値が接を有様キャトワークを介してアダプティブアレイ送受信装置に放けられた配便手段に保存し、この配信手段に保存し、この配信手段に保存された重み経数を積み出して重み付け手段に設定することにより、重み複数を変更しない限り、重み保険の有機を外形の厚減等にのよう情報をクトワークを介してアダプティブアレイ送受信装置に伝送する必要がないた。
あ、有様キャリアークのトラフィックを不更に増大させることがなくなる。

【0072】また、本発明のアダプティブアレイ送受信 装置では、重み付け手段に設定された重み廃棄および受 信信号をアダプティブアレイ送受信装置の外部に設けら れた資算装置に伝送し、かつ鉄貨算装置により計算した 新たな重み張数を重み付け手段に設定するためにアダプ ティブアレイ送受信装置に導入するインタフェースを設 けたことにより、重み係数を外部の貨算装置で計算する ことが可能となり、アダプティブアレイ送受信装置内に 複雑な資算装置を含む基地局の構成を簡単化して小型 アレイ送受信装置を含む基地局の構成を簡単化して小型 化・低価格化を図ることが可能となる。

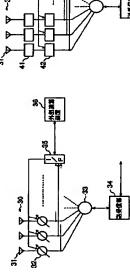
[0073]また、本発明のアダプティブアレイ送受信 装置では、時分割多重通信を行う無疑通信システムにおいて、タイムスロット毎に重み保験の値を配信する記憶 年段と配置された重み保験を重か付け年級に該定することにより、タイムスロット時の重み保験の別り替えが容易となるとともに、前フレームの同一タイムスロットでの重み保険を写真に放すっこして明フレームの各タイムスロットでの重み保険を容易に放すてこことが可能となる。

[図1] 従来の無頼通信システムを示す図

|図2||本発明の一実施形態に係る無線通信システムと

23…アダプティブアレイアンテナ 41…RF/IFJロントエンド 47…有機ネットワーク 45…インタフェース 30…アンドナアレイ 35…インタフェース 43…分配/合成部 4.6…外部漢算装置 49…内部資資報園 31…アンテナ報子 3 3 …分配/合成部 3 6:外部資貨裝置 42…重み付け器 32…重み付け器 44…送受信部 34…送受信部 48 ... メモリ [図6] 本発明の他の実施形態に係るアダプティブアレ [図7] 本発明の他の実施形態に係るアダプティブアレ [図8] 本発明の他の実施形態に係るアダプティブアッ [図9] 本発明の他の実施形態に保るアダプティブアレ 基地局内のアダプティブアレイ送受信装置の指向性制御 [図4]本発明の一致施形像に保るアダプティブアッイ [図3] 本発明の一実施形態に係るアダプティブアレイ イ送受信装置および外部装置の構成を示すプロック図 (送受信装置および外部装置の構成を示すプロック図 イ送受債装置の指向性制御手順を示すフローチャート 送受佰装置および外部装置の構成を示すプロック図 送受債装置の指向性制御手順を示すフローチャート [図5] 時分割多面ファームの構成を示す図 イ治受信装置の構成を示すプロック図 方法を説明するための図 11,21…無線基地局 12, 22…無棣婚末 [符号の説明]

[32]



[2.2]

·公 图

Ξ

**S101** 

8

所望の方向から参照電波送信

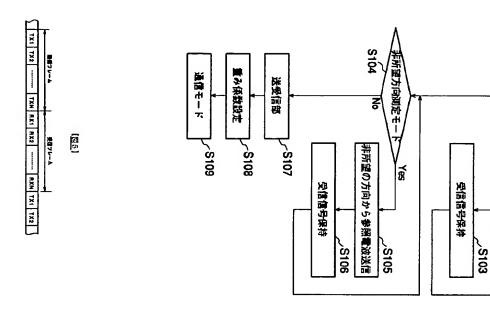
S102

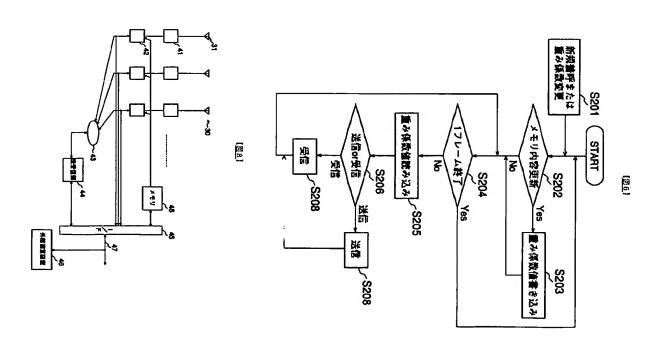
所望方向測定モー

Yes

START

图4

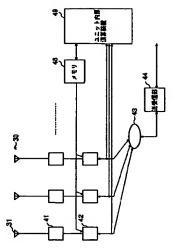




(12)

(13)

[6國]



• .

•

# THIS PAGE BLANK (USPTO)